

EP 22012 (7)

(51)

Int. Cl. 2:

G 01 D 5/20

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 30 309 A 1

(11)

# Offenlegungsschrift 27 30 309

(21)

Aktenzeichen: P 27 30 309.9

(22)

Anmeldetag: 5. 7. 77

(23)

Offenlegungstag: 25. 1. 79

(30)

Unionspriorität

(32) (33) (31) -

(54)

**Bezeichnung** Winkelsignalgeber für rotierende Teile

(71)

**Anmelder** Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

(72)

**Erfinder** Höhne, Gerd, Dipl.-Ing., 7140 Ludwigshafen;  
Söhner, Gerhard, Dipl.-Ing., 7064 Remshalden

DE 27 30 309 A 1

R. 3995

16.6.1977 Mü/K3

2730309

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Winkelsignalgeber für rotierende Teile, insbesondere für die Kurbelwelle bei Brennkraftmaschinen mit einem an Polschuhen vorbeigeführten rotierenden Leitstück und einem im magnetischen Kreis liegenden Magnetfelddetektor, dadurch gekennzeichnet, daß für eine winkelabhängige Signalspannung der winkelabhängige Abstand zwischen Leitstück (11, 20, 25, 35) und wenigstens einem Polschuh (12, 30, 31) nach einer bestimmten Funktion verläuft.
2. Winkelsignalgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Polschuhe (12) in zwei Abschnitte (12a, 12b) geteilt ist und ein erster Abschnitt (12a) über den Magnetfelddetektor (16) mit dem Magneten (15) verbunden ist.
3. Winkelsignalgeber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (12a) des Polschuhs (12) als Bügel ausgebildet ist, der von der Umfangslinie des Leitstücks (11) nach einer bestimmten Funktion weggebogen ist.

809884/0076

- 2 -

4. Winkelsignalgeber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitstück (11) als vorzugsweise F-förmiger Teil in den Polschuhabstand eintaucht.
5. Winkelsignalgeber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitstück (20) als Flügel ausgebildet ist und an den Polschuhen (12, 21) periodisch vorbeistreichet.
6. Winkelsignalgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitstück (25) topfförmig mit winkelabhängig gebogenen Randabschnitten (28) ausgebildet ist und die Lage der Randabschnitte (28) bezüglich wenigstens eines Polschuhes (30, 31) den Signalverlauf bestimmt.
7. Winkelsignalgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitstück (35) sichelförmig nach einer bestimmten Funktion ausgebildet ist und periodisch in den Polschuhzwischenraum eintaucht.

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Winkelsignalgeber für rotierende Teile

Zusammenfassung

Es wird ein Winkelsignalgeber für rotierende Teil, insbesondere für den Zündverteiler oder die Kurbelwelle bei Brennkraftmaschinen mit einem an Polschuhen vorbeigeführten rotierenden Leitstück und einem Magnetfelddetektor im magnetischen Kreis vorgeschlagen, der einer genauen Messung der Winkellage des rotierenden Teiles dient. Der Signalgeber umfaßt einen stationären Magneten mit Polschuhen und einem Magnetfelddetektor, und ein zwischen den Polschuhen hindurchgeführtes bzw. an den Polschuhen vorbeigeführtes und mit einer Welle verbundenes Leitstück. Bei einer ersten Ausführungsform ist ein Polschuh aus zwei Teilabschnitten zusammengesetzt, wobei die Teilabschnitte ausgehend vom Magneten radial an die Umfangslinie des Leitstücks herangeführt sind und dann entgegengesetzt entlang der Umfangslinie gebogen sind. Um eine winkelabhängige Signalspannung zu erzielen, wird der den Magnetfelddetektor aufweisende Abschnitt des Polshuhes entsprechend der gewünschten Funktion von der Umfangslinie des Leitstücks abgebogen. Eine weitere Ausführungsform sieht ein topfförmiges Leitstück vor, bei dem Randabschnitte entsprechend der gewünschten winkelabhängigen Signalform abgebogen sind. Schließlich wird als weitere Möglichkeit ein sichelförmiges und entsprechend der gewünschten Form ausgebildetes Leitstück aufgeführt. Es ist die Funktion aller aufgeführten Winkelsignalgeber, ein winkelabhängiges Signal möglichst exakt und mit einfachen Mitteln bereitzustellen.

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Positionsgeber mit einem in den magnetischen Kreis eines Magneten eintauchbaren Elementes und mit einem Magnetfelddetektor zum Erfassen der jeweiligen Elementenstellung. Aufgrund der konstruktiven Anordnung ist der bekannte Positionsgeber nicht für rotierende Teile geeignet, ferner ist der genaue Zusammenhang zwischen Position des in den Polschuhzwischenraum einführbaren Elements und dem Ausgangssignal nicht so exakt, wie es für die Signale von Winkelsignalgebern in Verbindung mit der Kurbelwelle von Brennkraftmaschinen erforderlich ist.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Winkelsignalgeber haben demgegenüber den Vorteil, daß das Ausgangssignal des Magnetfelddetektors nach einer bestimmten Funktion winkelabhängig verläuft. Des Weiteren ist der gewünschte Funktionsverlauf durch einfache konstruktive Maßnahmen sehr leicht zu ändern. Die vorgeschlagenen Anordnungen sind unabhängig von Axialspiel der Welle, wie z.B. für die Anpassung des Zündverteilers an den Motor üblich. Schließlich sind die Winkelsignalgeber zumindest teilweise nahezu unabhängig von Taumelschwingungen der Achse, bzw. der Welle mit dem Leitstück. Somit ergibt sich ein sehr exakter Zusammenhang zwischen Winkelstellung und Signal, wodurch insbesondere bei Brennkraftmaschinen bestimmte Winkelstellungen als Ausgangspunkte für z.B. die Zündung und die Einspritzung exakt ermittelt können.

### Zeichnung

Vier Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

809884/0076

2730309

Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Winkelsignalgebers, bei dem die Signalform von der Geometrie eines Polschuhabschnittes abhängt, Figur 2 ein zweites gegenüber dem ersten geändertes Ausführungsbeispiel, Figur 3 ein Winkelsignalgeber, bei dem die Signalform über die konstruktive Ausbildung des Leitstücks erreicht wird, und Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel ebenfalls mit einer winkelabhängigen Geometrie des Leitstücks.

### Beschreibung der Erfindung

In Figur 1a ist mit 10 eine Welle bezeichnet, mit der ein Leitstück 11 fest verbunden ist. Das Leitstück 11 taucht in den Zwischenraum zwischen zwei Polschuhen 12 und 13 ein, wobei sich der magnetische Kreis über einen Magneten 15 und einen Magnetfelddetektor 16 schließt.

Figur 1b zeigt die Draufsicht auf die Anordnung von Figur 1a, wobei die Aufspaltung des Polschuhs 12 in zwei Abschnitte 12a und 12b deutlich wird. Dabei zeigt sich eine Aufspaltung des magnetischen Flusses in einen Hauptfluß, der durch den Magnetfelddetektor 16 und den Polschuhabschnitt 12a geht, sowie in einen Nebenfluß über den Luftspalt 18 und den Polschuhabschnitt 12b. Der Polschuhabschnitt 12a ist gemäß der gewünschten Signalform von der Umfangslineie des Leitstücks 11 abgelenkt.

Figur 1c zeigt die Signalform des Winkelsignalgebers über der Zeit, bzw. über dem Drehwinkel  $\alpha$ . Nach dieser Figur 1c steigt die Ausgangsspannung des Magnetfelddetektors langsam linear an und fällt anschließend sehr steil ab. Zustande kommt dieser Signalverlauf wegen der linearen Abnahme des Abstandes zwischen dem Polschuhabschnitt 12a und dem Leitstück 11, wenn dieses entsprechend der Pf ilrichtung am Polschuh 12 vorbeistreicht. Der starke Abfall am End des

809884/0076

2730309

ansteigenden Signales ist eine Folge des abrupten Abrisses des Hauptfeldes mit dem damit verbundenen Übergang ins Nebenfeld mit dem Polschuhabschnitt 12b.

Gestrichelt gezeichnet ist in Figur 1a eine weitere Ausbildung des Polschuhs 13 dergestalt, daß der magnetische Fluß sich über die Welle 10 selbst und das Leitstück 12 schließt. Es ist eine Frage der Anwendungsmöglichkeit, welche Art sich als die günstigere erweist.

Die gewünschte Signalform läßt sich nun dadurch variieren, indem der Polschuhabschnitt 12a in der gewünschten Form von der Umfangslinie des Leitstücks 11 abgebogen ist. Realisierbar sind hier insbesondere auch kurvenförmige Verläufe des Signalanstieges wie z.B. hyperbel- oder parabelförmige Verläufe.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des Winkelsignalgebers von Figur 1 mit geänderter Polschuh- und Leitstückausbildung. Das Leitstück 20 ist hier als Flügel ausgebildet, der in gleichem radialem Abstand an den Polschuhen 12 und 21 vorbeistreicht.

Während Figur 2a die Seitenansicht dieses Winkelsignalgebers zeigt, offenbart Figur 2b die Draufsicht. Schließlich zeigt Figur 2c das mit dem Magnetfelddetektor 16 gewonnene winkelabhängige Signal, welches aufgrund der geometrischen Form des Polschuhabschnittes 12a desjenigen von Figur 1c entspricht.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel eines Winkelsignalgebers dargestellt, bei dem die Winkelinformation über eine entsprechende Ausbildung des Leitstücks geliefert wird. Erkennbar ist in den Figuren 3a und 3b die topfförmige Ausbildung des Leitstücks 25, das einen radialen Teil 26 und einen

2730309

abgewinkelten axial verlaufenden Teil 29 aufweist. Dieser axial verlaufende Anteil 27 des Leitstücks weist Randabschnitte 28 auf, die im gezeigten Beispiel nach außen von der Umfangslinie des Leitstücks weg gebogen sind. Erfasst werden diese Randabschnitte 28 von den Polschuhen 30 und 31 eines einen Magneten 15 und einen Magnetfelddetektor 16 enthaltenden magnetischen Kreis. Die gewünschte Signalform ergibt sich aus dem definierten Abschnitt der Polschuhe 30 und 31 von den Randabschnitten 28 des Leitstücks 25. Neben den nach außen verlaufenden Biegungen der Randabschnitte 28 sind ebenso auch nach innen gehende Biegungen der Randabschnitte 28 denkbar. Diese haben den Vorteil einer geringeren Fliehbelastung bei hohen Drehzahlen der Welle 10. Zur mechanischen Fixierung können die Teile 25 ... 28 mit Kunststoff umpreßt sein.

Als weitere Variationsmöglichkeit bietet sich der Rückschluß des magnetischen Kreises über die Welle 10 selbst an, wodurch gegebenenfalls je nach Ausführungsform die Signalform exakter einstellbar ist, weil nur ein winkelabhängiger Luftspalt definiert eingestellt zu werden braucht.

Figur 4 schließlich zeigt eine weitere Möglichkeit des Winkelsignalgebers mit einem sichelförmigen und in der Geometrie auf die gewünschte Signalform abgestimmten Leitstück 35, welches in den Zwischenraum von Polschuhen eintaucht. Neben der Ausführung des Leitstücks 35 aus einem Vollmaterial ist ebenso ein U-förmiges, gleichzeitig sichelartig gebogenes Leitstück möglich.

Welches der vorgeschlagenen Beispiele von Winkelsignalgebern für eine bestimmte Anwendung verwendet wird, ist von den unterschiedlichsten Einflußgrößen abhängig. Treten z.B. bei der Welle 10 Taumelschwingungen auf, so empfiehlt sich die Verwendung der in Figur 1 und 4 gezeigten Winkelsignalgeber, da bei ihnen auch im Falle von Taumelschwingungen der Gesamtluftspalt zwischen Polschuh, Leitstück und weiterem Polschuh konstant bleibt.

809884/0076



Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1, Antrag vom 4. Juli 1977

"Winkelsignalgeber für rotierende Teil "

2730309

- 8 -

Fig.3

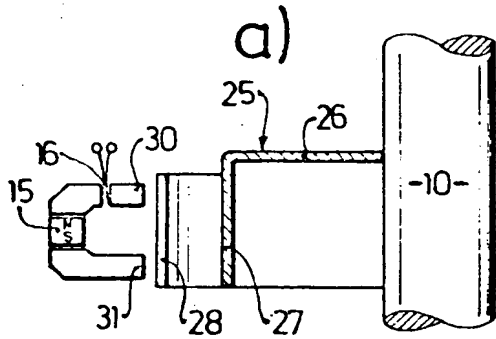
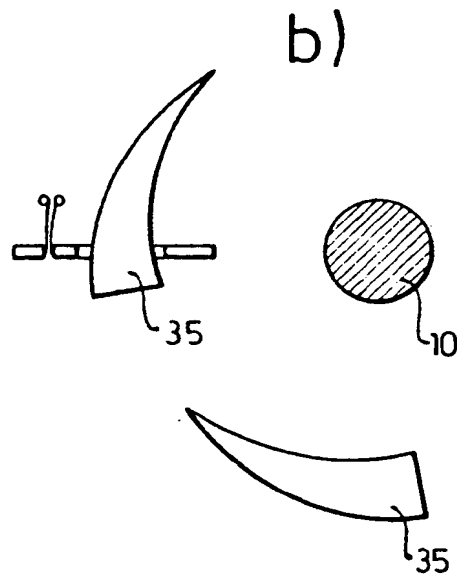
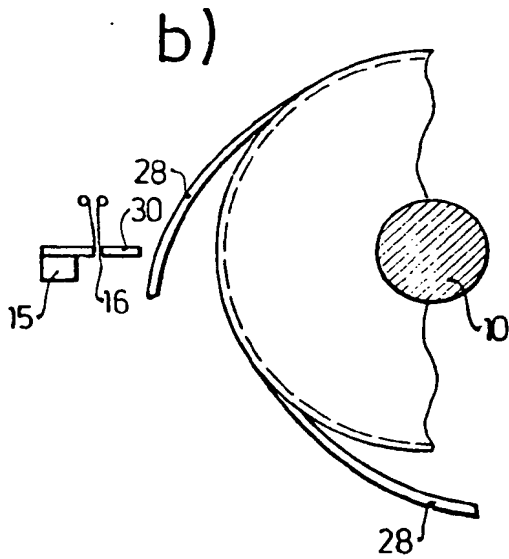
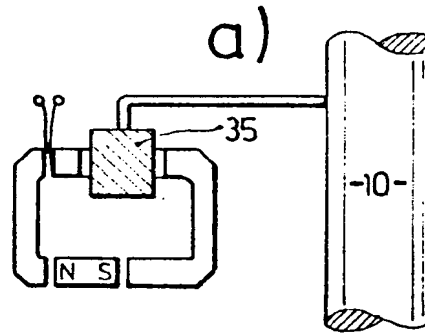


Fig.4



809884/0076

- 9 -

Nummer: 27 30 309  
Int. Cl. 2: G 01 D 5/20  
Anmeldetag: 5. Juli 1977  
Offenlegungstag: 25. Januar 1979

4

3995 / 1

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1, Antrag vom 4. Juli 1977  
"Winkelsignalgeber für rotierende Teile"

2730309

Fig. 1

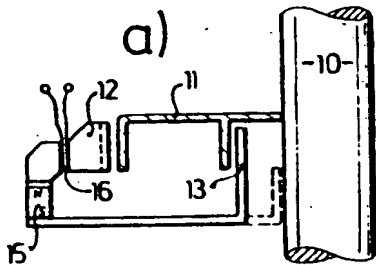
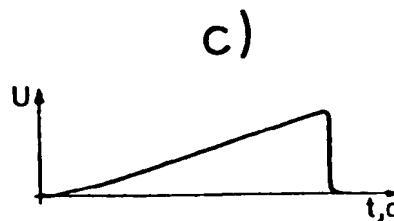
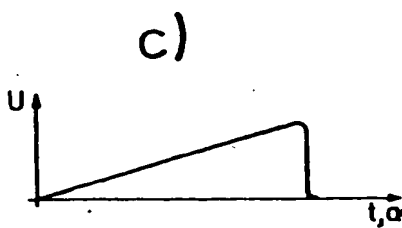
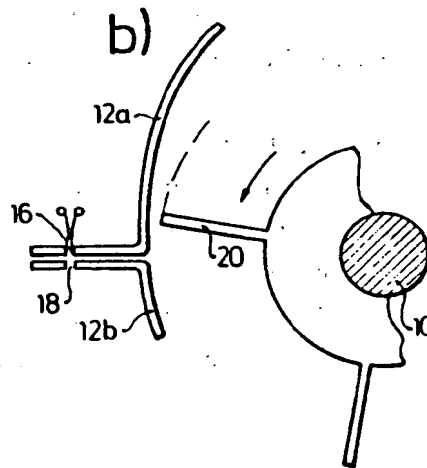
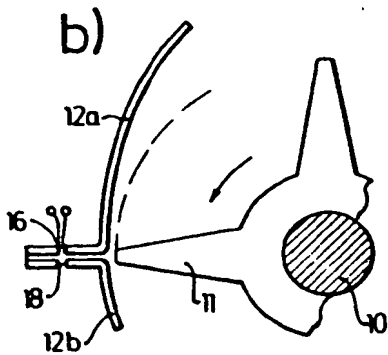
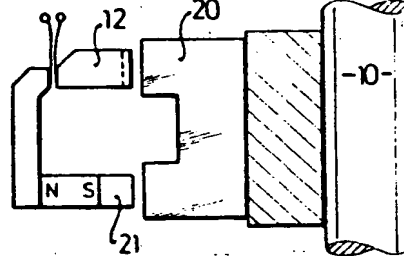


Fig. 2



809884/0076